

AVALIAÇÃO DOS DANOS CAUSADOS POR *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) (HEMIPTERA, PENTATOMIDAE), EM DIFERENTES NÍVEIS E ÉPOCAS DE INFESTAÇÃO, NA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL)¹

M.H.M. GALILEO²

E.A. HEINRICHS³

ABSTRACT

Assessment of soybean seed quality in relation to the damage caused by *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae) at various infestation levels and at different stages of soybean development (*Glycine max* (L.) Merrill)

Stinkbug effect on soybean seed quality was studied. Field tests were carried out in Guaíba, Rio Grande do Sul, 1974/75. Soybean plants were artificially infested at various densities of *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) per 0.5m of row and at different stages of soybean development by means of isolation cages.

Stinkbug infestations restricted from full bloom up to the beginning of pod formation do not result in reduction of pod formation. Infestations restricted to the period of seed development required at least six bugs/m of row to cause foliar retention, while those restricted to the period of physiological maturation of the seed required at least 10 bugs/m of row.

INTRODUÇÃO

Dentre os problemas da cultura da soja, destaca-se a ação de vários insetos fitófagos, entre esses os pentatomídeos que afetam negati

Recebido em 05/06/78.

¹Contribuição FZB nº 090. Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, como um dos requisitos ao Grau de Mestre em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Realizado com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Agronomia 198/73).

²Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Cx. Postal 1188. 90000 - Porto Alegre, RS, Brasil. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em 1974 (Proc. 15571/73).

³International Rice Research Institute. P.O. Box 933. Manila, Filipinas.

vamente o índice de produtividade. Os pentatomídeos ocasionam danos apreciáveis, sendo responsáveis pela redução do rendimento e qualidade da semente, como também pela ocorrência de retenção foliar. Esta consiste num atraso da maturação das plantas, permanecendo verdes as folhas, hastes e legumes após o período normal de maturação e, paralelamente, na formação de legumes chochos com sementes abortadas (DAUGHERTY *et alii*, 1964; GOMES, 1966; QUEIROZ *et alii*, 1971; ROWAN & PEREIRA, 1971; RIZZO, 1972; SINGH, 1973; CORSEUIL *et alii*, 1974; TODD & TURNIPSEED, 1974; PANIZZI, 1975; CORSO *et alii*, 1975). A retenção foliar também é referida como "soja louca" (VERNETTI *et alii*, 1969; GALLO *et alii*, 1970).

Nas plantas com retenção foliar, observa-se também um reinício do processo de frutificação, resultando sempre em legumes chochos. O reinício desse processo bem como o atraso na maturação das plantas é considerado por DAUGHERTY *et alii* (1964) como uma possível resposta da planta ao dano mecânico ou às secreções salivares do inseto.

As plantas com retenção foliar não completam seu ciclo vegetativo, vindo a morrer somente após a formação das primeiras geadas na estação hiberna (DAUGHERTY *et alii*, 1964; TODD & TURNIPSEED, 1974).

No Rio Grande do Sul, GOMES (1966), estudando o efeito da ação de *Nezara viridula* (LINNAEUS, 1758) na soja, verificou que o desenvolvimento dos legumes é afetado nas plantas submetidas à ação desse hemiptero no período de frutificação. Após a infestação, os novos legumes surgidos são desprovidos de sementes.

Estudos realizados com infestações artificiais por pentatomídeos, com o uso de gaiolas de isolamento, demonstraram que a retenção foliar ocorre em plantas submetidas a altas infestações (DAUGHERTY *et alii*, 1964; SINGH, 1973; TODD & TURNIPSEED, 1974; PANIZZI, 1975).

Com a finalidade de se avaliar o efeito da ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), em diferentes níveis e épocas de infestação, realizou-se um experimento de campo simultaneamente à avaliação do dano causado por esse inseto no rendimento de grãos (GALILEO & HEINRICHS, 1978a), nos legumes (GALILEO & HEINRICHS, 1978b), nas sementes (GALILEO & HEINRICHS, 1978c) e na qualidade da semente (GALILEO & HEINRICHS, 1978d).

MATERIAIS E METODOS

O experimento de campo foi instalado na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no município de Guaíba, Rio Grande do Sul, nos anos agrícolas de 1973/74 e 1974/75, utilizando-se gaiolas de isolamento (0,5m x 0,5m x 1,5m) que cobriram quatro plantas no primeiro ano do experimento e, no ano seguinte, 0,5m linear de plantas de soja do cultivar 'Davis', empregando-se as práticas culturais recomendadas para a soja.

Os tratamentos consistiram na infestação artificial das plantas por *P. guildinii*, na proporção macho e fêmea de 1:1, nas épocas de infestação que correspondem aos estádios de desenvolvimento das plantas de acordo com FEHR *et alii* (1971): época I (R₂ - R₄), inicia-se no florescimento pleno, terminando ao início do estágio de desenvolvimento da

semente; época II (R₅), inicia-se no estágio de desenvolvimento da semente, terminando ao início do estágio em que os legumes apresentam sementes verdes, de tamanho cheio; época III (R₆ - R₇), desde o estágio em que os legumes contêm sementes verdes e completamente desenvolvidas, prolongando-se durante a maturação fisiológica da semente; época IV (R₂ - R₇), desde o florescimento pleno, prolongando-se durante a maturação fisiológica da semente. As épocas I, II e III tiveram três semanas de duração cada uma, e a época IV, oito semanas. No primeiro ano do experimento, foram testadas apenas as épocas I e III. Os níveis de infestação nas épocas I, II e IV foram dois, quatro, seis e dez *P. guilddini*/0,5m linear de plantas, enquanto que esses níveis foram testados na época III apenas no primeiro ano do experimento. No ano seguinte, utilizou-se os níveis de seis, dez, quatorze e dezoito *P. guilddini*/0,5m linear de plantas.

Antecedendo a infestação natural por insetos na área do experimento, procedeu-se a instalação das gaiolas e a aplicação de inseticida de curto efeito residual 10 dias antes da infestação artificial. Após a aplicação dos tratamentos, realizou-se um controle diários das gaiolas. A eliminação dos insetos ao final de cada período de infestação foi feita através da aplicação de inseticidas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, sendo os dados analisados estatisticamente ao nível de significância de 5% de probabilidade. As diferenças entre as médias foram testadas pelo teste de Tukey. Os valores percentuais transformados em valores arco-seno \sqrt{Y} .

A maturação das plantas foi estimada a partir de observações visuais da proporção de folhas amarelcidas e caídas e de folhas verdes e retidas pelas plantas. No primeiro experimento foi realizada uma única leitura, em 29 de março, duas semanas antes da colheita. No ano seguinte, cinco leituras semanais, iniciando-se em 29 de março, quando as plantas encontravam-se no estágio de maturação fisiológica da semente, prolongando-se até 17 de abril, uma semana antes da colheita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no primeiro experimento encontram-se no Quadro 1. Os do segundo experimento, no Quadro 2 que mostra o efeito dos níveis de infestação, enquanto que no Quadro 3 observa-se o efeito das épocas de infestação. A análise da variância mostra uma diferença significativa entre os tratamentos nos dois experimentos.

QUADRO 1 - Efeito da ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), em diferentes níveis de épocas de infestação, sobre a maturação das plantas em termos de percentagem de folhas amareladas e caídas, no ano agrícola 1973/74, no município de Guaíba, RS. (Os valores representam a média das 4 repetições¹).

Nº <i>P. guildinii</i> /0,5m linear	Época de Infestação ²		Média
	II	III	
Test.	(80) a	(80) a	80
2	62 ab	70 a	66
4	25 bc	82 a	54
6	20 c	81 a	51
10	6 c	77 a	42
Média	28	78	

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey 5% dos dados transformados em arco seno \sqrt{Y} ($\Delta = 36,0$).

²Estádios de desenvolvimento das plantas (FEHR *et alii*, 1971): época II = R₅, época III = R₆ - R₇.

As infestações na época IV provocam, na percentagem de folhas amarelas e caídas das plantas, reduções mais drásticas do que as das de mais épocas testadas, sendo proporcional ao aumento dos níveis de infestação. O processo de maturação, praticamente, é impedido nas plantas on de atuarem os dois mais altos níveis testados, embora, no nível mais baixo (nível dois), a percentagem de folhas amarelas e caídas pouco ultrapassa 50% do normal. Infestações na época II também causam um atraso na maturação das plantas, porém de maneira menos acentuada do que na época IV. Na última leitura realizada, observa-se uma redução significativa na percentagem de folhas amarelas e caídas apenas nos dois mais altos níveis testados. Nas plantas infestadas na época III pelos níveis 10, 14 e 18, a percentagem de folhas amarelecidas e caídas também foi menor que a verificada na testemunha (Quadro 2).

Para melhor comparar o efeito da ação de *P. guildinii*, em diferentes níveis e épocas de infestação, tendo como resultado final a retenção foliar, a Figura 1 mostra a percentagem de folhas verdes e retidas pelas plantas submetidas à ação desse pentatomídeo.

Verifica-se que nenhum dos níveis de infestação testados no estágio de florescimento pleno e início da formação dos legumes (época I) afetam a maturação das plantas. Se essa infestação, porém, se prolonga até o fim da maturação fisiológica da semente (época IV), as plantas apresentam um alto índice de retenção foliar que é agravado pelo aumento dos níveis de infestação. Nessa última época, nos dois mais elevados níveis testados, observa-se nitidamente o fenômeno da retenção foliar,

QUADRO 2 - Efeito da ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), em diferentes níveis de infestação para 4 diferentes épocas de infestação, sobre a maturação das plantas em termos de percentagem de folhas amarelecidas e caídas, no ano agrícola 1974/75, em Guaíba, RS. (Os valores representam a média das 4 repetições)¹.

Época de Infestação ²	Número <i>P. guildinii</i> /0,5m Linear	% de Folhas Amarelecidas e Caídas				
		20/Mar.	27/Mar.	4/Abr.	10/Abr.	17/Abr.
I	0	(21)a	(39)a	(70)a	(83)a	(97)a
	2	10 a	24 a	73 a	88 a	90 a
	4	17 a	30 a	83 a	93 a	96 a
	6	8 a	23 a	89 a	95 a	97 a
	10	8 a	13 a	75 a	89 a	94 a
	Média	10,8	22,5	80,0	91,3	94,3
II	0	(21)a	(39)a	(70)a	(83)a	(97)a
	2	11 ab	20 ab	33 b	58 ab	76 ab
	4	7 ab	17 ab	28 b	58 b	69 abc
	6	3 b	6 b	19 b	41 b	60 bc
	10	5 ab	8 b	14 b	31 b	58 c
	Média	6,5	12,8	23,5	45,0	65,8
III	0	(21)a	(39)a	(70)ab	(83)ab	(97)a
	6	31 a	45 a	75 a	86 a	92 ab
	10	17 a	24 a	41 b	53 c	63 bc
	14	31 a	44 a	44 ab	55 bc	71 c
	18	18 a	27 a	38 b	46 c	61 c
	Média	24,3	35,0	49,5	60,0	71,8
IV	0	(21)a	(39)a	(70)a	(83)a	(97)a
	2	5 ab	11 b	18 b	38 b	55 b
	4	3 b	4 b	10 b	22 bc	40 bc
	6	0,3 b	2 b	4 b	9 c	21 cd
	10	0,5 b	2 b	2 b	4 c	8 d
	Média	2,2	4,8	8,5	18,3	31,0

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey 5% dos dados transformados em arco seno \sqrt{Y} (20/Mar.: $\Delta = 15,54$; 27/Mar.: $\Delta = 17,61$; 4/Abr.: $\Delta = 19,78$; 10/Abr.: $\Delta = 18,87$; 17/Abr.: $\Delta = 20,31$).

²Estádios de desenvolvimento das plantas (FEHR *et alii*, 1971): época I = R₂ - R₄, época II = R₅, época III = R₆ - R₇, época IV = R₂ - R₇.

QUADRO 3 - Efeito da ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), em diferentes épocas de infestação, mantendo-se cinco níveis de infestação, sobre a maturação das plantas de soja, em termos de percentagem de folhas amarelecidas e caídas, em Guaíba, RS, no ano agrícola 1974/75. (Os valores representam a média das 4 repetições)¹.

Número <i>P. guildinii</i> / 0,5m Linear	Época de Infestação ²	% de Folhas Amarelecidas e Caídas				
		20/Mar.	27/Mar.	4/Abr.	10/Abr.	17/Abr.
2	Test.	(21)a	(39)a	(70)a	(83)a	(97)a
	I	10 a	24 ab	73 a	88 a	90 a
	II	11 a	20 ab	33 b	58 ab	76 ab
	IV	5 a	11 b	18 b	38 b	55 b
	Média	8,7	18,3	41,3	61,3	73,7
4	Test.	(21)a	(39)a	(70)a	(83)a	(97)a
	I	17 a	30 a	83 a	93 a	96 a
	II	7 ab	17 ab	28 b	50 b	69 b
	IV	3 b	4 b	10 b	22 c	40 b
	Média	9,0	17,0	40,3	55,0	68,3
6	Test.	(21)ab	(39)a	(70)a	(83)a	(97)a
	I	8 bc	23 ab	89 a	95 a	97 a
	II	3 c	6 bc	19 b	41 b	60 b
	IV	0,3 c	2 c	4 b	9 c	21 c
	III	31 a	45 a	75 a	86 a	92 a
Média	10,6	19,0	46,8	57,8	67,5	
10	Test.	(21)a	(39)a	(70)ab	(83)a	(97)a
	I	8 ab	13 abc	75 a	89 a	94 a
	II	5 ab	8 bc	14 cd	31 b	58 b
	IV	0,5 b	2 c	2 d	4 c	8 c
	III	17 a	24 ab	41 bc	53 b	63 b
Média	7,6	11,8	33,0	44,3	55,8	

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey 5% dos dados transformados em arco seno \sqrt{Y} (20/Mar.: $\Delta = 15,54$; 27/Mar.: $\Delta = 17,61$; 4/Abr.: $\Delta = 19,78$; 10/Abr.: $\Delta = 18,87$; 17/Abr.: $\Delta = 20,13$).

Estádios de desenvolvimento das plantas (FEHR *et alii*, 1971): época I = R₂ - R₄, época II = R₅, época III = R₆ - R₇, época IV = R₂ - R₇.

²Estádios de desenvolvimento das plantas (FEHR *et alii*, 1971): época I = R₂ - R₄, época II = R₅, época III = R₆ - R₇, época IV = R₂ - R₇.

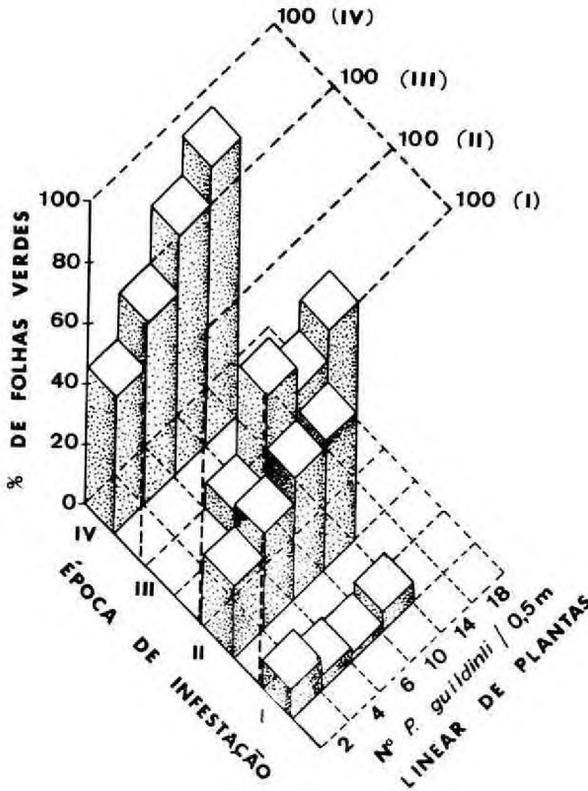


FIGURA 1 - Percentagem de folhas verdes e retidas pelas plantas de soja submetidas a diferentes níveis e épocas de infestação por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) em 17 de abril de 1975, no município de Guaíba, RS. [Estádios de desenvolvimento das plantas (FEHR *et alii*): época I = R₂ - R₄, época II = R₅, época III = R₆ - R₇, época IV = R₂ - R₇].

permanecendo as plantas verdes e vigorosas, ocorrendo uma rebrotação a normal e formando-se tufos de legumes chochos. Efeito semelhante foi observado por SINGH (1973) nas plantas submetidas a infestação por *N. vi ridula*: as plantas com retenção foliar continuam a crescer, formando ou tras flores e legumes, também chochos, enquanto que os legumes já formados e que sofreram a ação dos pentatomídeos permanecem verdes.

A ocorrência da retenção foliar em plantas infestadas continua mente e por um longo período também foi observada por DAUGHERTY *et alii* (1964), quando por 8 semanas, mantiveram seis e oito *Euschistus servus* (SAY, 1832) por gaiola contendo seis plantas e, pela primeira vez, rela

cionaram esse fenômeno com a ação de pentatomídeos. Igualmente, a retenção foliar foi detectada por TODD & TURNIPSEED (1974), quando por 12 semanas, mantiveram 9,8 *N. viridula* por metro linear de plantas (três insetos por pé linear).

As infestações no estádio em que se inicia o desenvolvimento da semente, perdurando por três semanas (época II), ocasionam retenção foliar nas plantas submetidas aos níveis mais elevados de infestação (níveis seis e dez). Nessas, apenas um pouco mais da metade das folhas amarelecem. Esse efeito também foi observado no ano anterior, inclusive nas plantas infestadas pelo nível quatro (Quadro 1). Nesse experimento, a percentagem de folhas verdes e retidas pelas plantas foi mais elevada, talvez devido ao fato que o número de plantas dentro da gaiola (quatro por gaiola) foi inferior ao do segundo experimento (em média treze plantas por gaiola), acentuando-se assim os danos causados pelos pentatomídeos por planta. Resultados semelhantes foram encontrados por PANIZZI (1975) que obteve 51-75% de retenção foliar nas plantas infestadas com uma média de dois *P. guildinii* por planta (40 insetos por gaiola contendo 20 plantas).

Altas infestações de *P. guildinii* (níveis 10, 14 e 18) durante o estádio em que as sementes já estão desenvolvidas, porém ainda verdes, prolongando-se durante a maturação fisiológica da semente (época III), atrasaram o processo de maturação das plantas, nas quais foi observado uma média de 35% de folhas verdes (Figura 1). Tal efeito não foi observado no nível seis de infestação nem nos níveis mais baixos testados no ano anterior. A ocorrência de retenção foliar nas plantas submetidas a infestações nessa época também foi constatado por SINGH (1973), ao verificar os danos causados por *N. viridula*, nos níveis três, quatro e cinco insetos por planta.

CONCLUSÕES

As infestações contínuas, abrangendo a maior parte da fase reprodutiva das plantas (época IV) são responsáveis pela ocorrência de retenção foliar, mesmo nos baixos níveis testados. As infestações durante o estádio de formação e desenvolvimento das sementes (época II) também tornam as plantas suscetíveis de retenção foliar, mas de forma menos acentuada, mesmo nos níveis mais altos. Além disso, se o nível de infestação for bastante alto, as infestações num estádio mais avançado do desenvolvimento das plantas, isto é, por ocasião da maturação fisiológica da semente (época III) podem causar uma certa retenção foliar, equivalente à causada pela época anterior de infestação por níveis mais baixos. As infestações durante o florescimento pleno e início da formação dos legumes (época I) não afetam a maturação das plantas em nenhum dos níveis testados (dois, quatro, seis e dez *P. guildinii*/0,5m linear de plantas).

AGRADECIMENTOS

À Dr.^a Miriam Becker do Departamento de Zoologia da Universidade

de Federal do Rio Grande do Sul, pelo estímulo e orientação prestados na fase de interpretação dos resultados e redação desse trabalho.

LITERATURA CITADA

- CORSEUIL, E.; CRUZ, F.Z. da; MEYER, L.M.C. *Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, UFRGS, Faculdade de Agronomia 1974. 36p.
- CORSO, I.C.; HEINRICHS, E.A.; LEHMAN, P.S. *Efeito da ação de percevejos e fungos sobre legumes de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Trabalho apresentado na 3.^a Reunião Conjunta de Pesquisas da Soja RS/SC, Porto Alegre, 1975. 10p.
- DAUGHERTY, D.M.; NEUSTADT, M.H.; GEHRKE, C.W.; CAVANAH, L.E.; WILLIAMS, L.F.; GREEN, D.E. An evaluation of damage to soybeans by brown and green stink bugs. *J. Econ. Entomol.*, 57(5):719-22, 1964.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Sci.*, 11:929-31, 1971.
- GALILEO, M.H.M. & HEINRICHS, E.A. Efeito dos danos causados por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera:Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação, no rendimento de grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 7(1):20-25, 1978.
- _____. Avaliação dos danos causados aos legumes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera:Pentatomidae) em diferentes níveis e épocas de infestação. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 7(1):33-39, 1978.
- _____. Avaliação dos danos causados às sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera:Pentatomidae) em diferentes níveis e épocas de infestação. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 7(1):40-56, 1978.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L. *Manual de Entomologia*. São Paulo, CERES, 1970. 858p.
- GOMES, J.E. *Retenção foliar em soja*. Porto Alegre, SIDA. 1966.
- PANIZZI, A.R. *Biologia e danos causados à soja por Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera:Pentatomidae). Curitiba. 1975. (Tese UFPR, Departamento de Zoologia).
- QUEIROZ, E.F. de; TERASAWA, F.; KASTER, M. Fitotecnia. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias Meridional. *Soja no Paraná*. Curitiba, 1971. p.6-12. (Circular, 9).
- RIZZO, H.F. Insectos y otros animales enemigos de la soja (*Glycine max* (L.) Merrill) en la Argentina. *Fitotec. Latinoam.*, 8(3):44-9, 1972.
- ROWAN, J.L. & PEREIRA, L.A.G. Produção de sementes. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias Meridional. *Soja no Paraná*. Curitiba, 1971. p.20-4 (Circular, 9).
- SINGH, Z. Assessment of damage to soybeans by adult bugs. In: _____ . *Southern green stink bug and its relationship to soybeans*. New Delhi, Metropolitan Book, 1973 Cap. 9, p.63-7.

TODD, J.W. & TURNIPSEED, S.G. Effects of southern green stink bug damage on yield and quality of soybeans. *J. Econ. Entomol.*, 67(3):421-6, 1974.

VERNETTI, F. de J.; MOSCARELI, M.L.; FERREIRA, E. *Cartilha do produtor de soja*. Pelotas, Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul, 1969. 32p. (Extensão, 18).

RESUMO

Com a finalidade de verificar a relação existente entre a ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) e o fenômeno da retenção foliar, realizou-se um experimento no município de Guaíba, RS, nos anos agrícolas de 1973/74 e 1974/75. As infestações de *P. guildinii*, com o uso de gaiolas de isolamento (0,5m x 0,5m x 1,5m), foram efetuadas testando-se diferentes níveis e épocas de infestação.

As infestações nos níveis testados (dois, quatro, seis e 10 insetos/0,5m linear de plantas) durante o florescimento pleno até o final da maturação fisiológica da semente causam retenção foliar nas plantas. O mesmo não se observa nas plantas infestadas por esses níveis apenas durante o florescimento pleno e início da formação dos legumes. As infestações restritas ao estágio de desenvolvimento das sementes, sendo interrompidas quando essas encontram-se desenvolvidas, mas ainda verdes (época II), causam retenção foliar somente quando das infestações mais altas (seis e 10 *P. guildinii*/0,5m linear de plantas). Quando restritas apenas ao estágio de maturação fisiológica de semente (época III), o processo de maturação das plantas é atrasado nos níveis mais elevados testados (10, 14 e 18 *P. guildinii*/0,5m linear de plantas).